

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-054173

(43)Date of publication of application : 25.02.1997

(51)Int.Cl. G04C 10/00  
G04B 9/00

(21)Application number : 08-226159

(71)Applicant : ASULAB SA

(22)Date of filing : 09.08.1996

(72)Inventor : BORN JEAN-JACQUES

(30)Priority

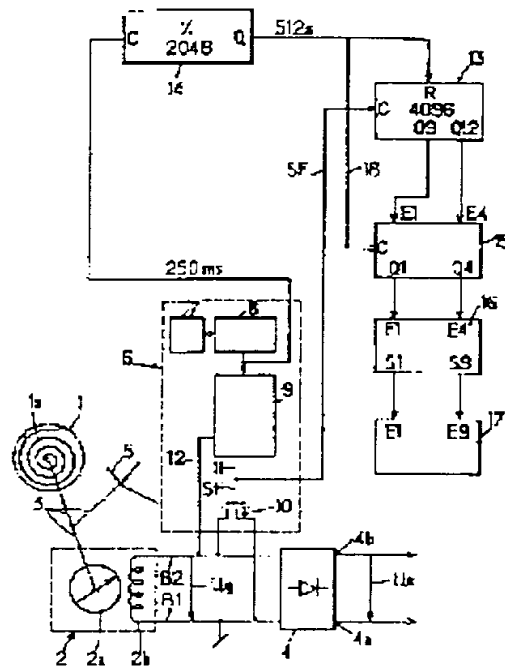
Priority number : 95 2298 Priority date : 10.08.1995 Priority country : CH

(54) TIMEPIECE PROVIDED WITH DRIVE FORCE RESIDUAL QUANTITY DISPLAY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make possible the effective display of a drive force residual quantity of a timepiece by performing regulation of operation of the timepiece by a generator driven by a winding spiral spring.

SOLUTION: A regulation circuit 6 regulates rotation speed of a rotor 2a so that a pointer 5 may be rotated at a speed necessary for accurately showing a time. In addition, when a semiconductor device 10 is conducted, a coil 2b is short-circuited, and braking effect of rotation movement of a generator 2 is obtained. A lead wire 11 of a function block 9 for transmitting a control braking signal SF to the device 10 is connected to a counter 13 for counting the pulse number of the signal SF. Output of the generator 2 at the time when a spiral spring 1a is sufficiently wound is made faster than the rotation speed of a timepiece pointer 5. The rotation of the pointer 5 is regulated on time by short-circuiting the output terminal of the generator 2, and the number of short-circuiting or a short-circuiting interval during an arbitrary fixed period is measured to be displayed 17.



(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成9年(1997)2月25日

技術表示箇所

C

G O 4 B 9/00

(74)代理人 弁理士 山川 政樹

[illegible]

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 バレル (1) と、そのバレル (1) 内に収容されたぜんまい (1 a) と、前記バレルに機械的に連結された時間表示機構 (5) と、前記バレル (1) に機械的に連結されて交流電圧 (U g) を発生する発電機 (2) と、その発電機 (2) に接続されて前記交流電圧 (U g) から直流電圧 (U a) を発生する整流器 (4) と、その直流電圧 (U a) を供給されて、現在時間の正確な表示に対応した回転速度を前記表示機構 (5) に与えることができるように前記発電機 (2) の速度を調整する調整回路 (6) とを有しており、その調整回路 (6) は、前記発電機 (2) が時間の正確な表示を確実にを行うように回転すべき速度 (V c) よりも高速で回転していることを感知して前記発電機 (2) を短絡させて制動するスイッチング機構 (10) を設けていて、さらに、所定持続時間 (D) の連続期間を定める手段 (8、14) と、その期間内に前記発電機 (2) が前記スイッチング機構で制動される回数を計数する手段 (13) と、この計数結果の関数として駆動力残量の視覚表示を行うディスプレイ手段 (17) とを備えている駆動力残量表示装置を有している時計。

【請求項 2】 前記調整回路 (6) は、時計用水晶発振器 (7) と第 1 分周器 (8) とを有しており、所定持続時間 (D) の連続期間を定める前記手段は、前記第 1 分周器 (8) の出力部に接続された他の分周器 (14) を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の時計。

【請求項 3】 前記発電機 (2) はコイル (2 b) を備えており、前記スイッチング機構 (10) は半導体素子であって、その半導体素子は、前記調整回路 (6) で制御されたときに前記コイル (2 b) を短絡させるように前記発電機 (2) の前記コイル (2 b) の端子に接続されており、前記計数手段は、前記半導体素子 (10) の制御ゲートに接続されて前記所定持続時間 (D) 中に前記素子 (10) が前記コイル (2 b) を短絡させる回数を計数するカウンタ (13) を有していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の時計。

【請求項 4】 前記カウンタ (13) は、前記所定期間の各々の期間中の前記カウンタの状態を記憶する記憶回路 (15) に接続されていることを特徴とする請求項 3 に記載の時計。

【請求項 5】 前記ディスプレイ手段 (17) は、前記時計の文字盤 (C) 上に時間単位目盛り情報または複数時間単位目盛り情報を与えるように構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の時計。

【請求項 6】 バレル (1) と、そのバレル (1) 内に収容されたぜんまい (1 a) と、前記バレルに機械的に連結された時間表示機構 (5) と、前記バレル (1) に機械的に連結されて交流電圧 (U g) を発生する発電機 (2) と、前記発電機 (2) に接続されて前記交流電圧

(U g) から直流電圧 (U a) を発生する整流器 (4) と、その直流電圧 (U a) を供給されて、現在時間の正確な表示に対応した回転速度を前記表示機構 (5) に与えるように前記発電機 (2) の速度を調整する調整回路 (6) とを有しており、その調整回路 (6) は、前記発電機 (2) が時間の正確な表示を確実にを行うように回転すべき速度 (V c) よりも高速で回転していることを前記調整回路 (6) が感知して前記発電機 (2) を短絡させて制動するスイッチング機構 (10) を備えており、さらに、前記発電機 (2) が前記スイッチング機構 (10) で制動される回数を計数する手段 (13) と、各制動動作間隔の時間長さを測定する手段と、この時間長さ測定値の結果の関数として駆動力残量の視覚表示を行うディスプレイ手段 (17) とを有していることを特徴とする時計。

【請求項 7】 前記ディスプレイ手段 (17) は、前記時計の文字盤 (C) 上に時間単位目盛り情報または複数時間単位目盛り情報を与えるように構成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の時計。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、電子時計の駆動力残量を表示するための装置に関するものである。特に、本発明は、巻き上げバレルぜんまい機構によって駆動される発電機によって電気エネルギーを発生するようにした電子時計用のそのような装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】長年にわたって、駆動力残量表示用の装置を備えた機械式時計が知られており、この装置は一般的に様々な方法で機能し、そのような時計を動作させるエネルギー源である時計のぜんまいを収容しているバレルと共に巻き上げ装置にも連結されている。その場合、そのような装置の表示機構は、バレルの巻き上げ中に一方向へ、ぜんまいが巻き戻されて時計が動く時と反対方向へ駆動される。

【0003】駆動力残量を表示するそのような装置は、巻き上げバレルぜんまい機構に連結されるとともに、水晶発振器によって調整される電子計時回路に給電するようにされた発電機を有する電子時計に用いることができる。

【0004】しかし、そのような用途では、電子手段に比し、残量を表示するための従来機構は複雑で大型になる。電子回路を用いて駆動力残量を表示すれば、相当地に簡単にすることが可能であるはずである。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、バレルの巻き上げぜんまいによって駆動される発電機から電気エネルギーを得ており、その発電機によって時計の動作の調整も行うことができるようにした電子時計の駆動力残量を申し分のない明確な方法で表示するための簡単で

有効な解決策を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、バレルと、そのバレル内に収容されたぜんまいと、前記バレルに機械的に連結された時間表示機構と、前記バレルに機械的に連結されて交流電圧を発生する発電機と、その発電機に接続されて前記交流電圧から直流電圧を発生する整流器と、その直流電圧を供給されて現在時間の正確な表示に対応した回転速度を前記表示機構に与えるように前記発電機を調整する調整回路とを有している。その調整回路は、前記発電機が時間の正確な表示を確実に行うように回転すべき速度よりも高速で回転していることを感知して前記発電機を短絡させて制動するスイッチング機構を備えている。本発明は、さらに、所定持続時間の連続した期間を定める手段と、その期間の間に前記発電機を前記スイッチング機構で制動する回数を計数する手段と、この計数結果の関数として駆動力残量の視覚表示を行うディスプレイ手段とを備えている。制動する回数を計測するのではなく、制動する間隔を計測するのも本発明である。

【0007】本発明の他の特徴及び利点は、添付の図面を参照しながら以下に一例として示されているにすぎない本発明の説明から明らかになるであろう。

【0008】本発明による時計の全般的な概要図を表す図1を参照することにする。この時計の発電機の回転速度を制御する調整回路に関する部分についてはここでは詳細に説明しないが、本出願の出願人の名前で出願されているスイス特許出願第CH686、332号の説明を読めば、当業者にはこの制御装置を容易に考えることができるであろう。しかし、本発明を理解しやすくするため、この機構の主要素子及びこの調整回路の機能については簡単に説明する。

【0009】本発明による駆動力残量を表す装置を備えた時計は、時計技術では一般的な形式である、機械的または自動的に巻き上げることができるぜんまい1aをバレル1に収容して形成されている機械式エネルギー源を有している。バレル1は、点線で示されている歯車装置3を介して発電機2のロータ2aに機械的に連結されている。

【0010】発電機2は、ロータ2aが回転駆動された時に交流電圧U<sub>g</sub>を端子B1及びB2に発生するコイル2bを備えており、このロータは、図1に矢印で示されている磁界を発生する永久磁石を備えていて、コイル2bに結合されている。コイル2bの端子B1及びB2は整流器4に接続されており、整流器の出力端子4a及び4bには、交流電圧U<sub>g</sub>から得られた直流電圧U<sub>a</sub>が生じて、時計の幾つかの電子回路へ供給される。

【0011】針5または他の従来型の機械的な時間表示手段が歯車装置3に連結されて、現在時間やおそらくは日付及び曜日または別の時間情報を表示できるようにな

っている。針5の回転速度は、この値を基準速度V<sub>c</sub>に調整する調整回路6によって一定の平均値に維持される。上記引用の特許出願に記載されているように、調整回路6を構成する素子は、時間を正確に表示するのに必要な速度で針5が回転するように、ロータ2aの回転速度を調整できるように構成されている。この基準速度V<sub>c</sub>は、例えば毎秒4回転である。

【0012】調整回路6は、時計用水晶によって安定化された発振器7と、この水晶の周波数をn型MOSトランジスタ等の半導体素子10のゲートを制御する機能ブロック9で使用できる値に変化させる分周器8とを備えている。半導体素子10は、発電機2のコイル2bの端子B1及びB2に接続されている。従って、この半導体素子が導通した時、このコイルを短絡させ、これによって発電機2の回転移動の制動効果が得られる。

【0013】上記の幾つかの素子の機能的特徴と共に構造的特徴は以下の通りである。

a) コイル2bが半導体素子10によって短絡されていない場合、バレルぜんまい1aがほぼ完全に巻き戻されているのでない限り、ロータ2aの平均回転速度は基準速度V<sub>c</sub>より高速である。

b) コイル2bが短絡されている場合、この平均回転速度は基準速度V<sub>c</sub>より低速であり、またバレルぜんまい1aが完全に巻き上げられ、それが与えるトルクが最大である時でもそうである。

【0014】さらに、本発明の構想の範囲内において、以上に簡単に説明した素子及び機能は、発電機の回転速度が上記のように正確に調整されるようになっていれば、上記引用の特許出願に記載されているもの以外の構成とすることもできるのはいうまでもない。この調整は、発電機2のコイル2bの短絡を繰り返すことによる発電機2の連続的な制動動作を介して（針5による時間の正確な表示によって決定される）必要な基準速度V<sub>c</sub>に相関させて行われる。

【0015】機能ブロック9と半導体素子10のゲートとの間の導線11を流れる制御制動信号S<sub>F</sub>は論理形式であり、図示の例において、時計が遅い、すなわちロータ2aの平均速度が基準速度V<sub>c</sub>より低速である時、この信号の論理状態が「0」であるとする。この状態では、素子すなわちトランジスタ10はオフ状態にあって、ロータ2aは制動されない。

【0016】反対に、時計が速すぎる、すなわちロータ2aの平均速度が基準速度V<sub>c</sub>より高速である時、調整回路6はそれを検知して、制御制動信号S<sub>F</sub>が、コイル2bの端子B1及びB2における電圧U<sub>g</sub>の各交替、例えば正の交替の開始時に始まる一定長さのパルスで形成される。制御信号S<sub>F</sub>のこれらのパルスの各々の間、この信号は状態「1」にあるため、トランジスタ10が導通してロータ2aが制動される。

【0017】コイル2bの端子B1及びB2に与えられ

る交流電圧 $U_g$ に関する情報は導線 12 を介して機能ブロック 9 へ送られる。本発明は、導線 11 を流れる制動信号 S F、言い換えるとロータ 2 a を制動する頻度がぜんまい 1 の巻き上げ状態の程度を表すという見解に基づいている。実際に、バレルぜんまいが完全に巻き上げられている時、すなわち駆動力残量が最大である時、それが発生するトルクが最大になる。このような状態では、ロータは基準速度 $V_c$ より高速で回転する傾向を持っており、従って電圧 $U_g$ の各周期の開始時に制動しなければならない。

【0018】バレルぜんまい 1 a の巻き戻し中は、それが与えるモータトルクが順次減少する結果、ロータを制動する頻度が低くなり、徐々にその速度が基準速度 $V_c$ より高くなる頻度が低くなり、やがてそれをまったく制動する必要がなくなる。従って、これは、駆動力残量が使い尽くされて、ユーザがぜんまい 1 a を巻かなければ時計が停止することを表している。

【0019】本発明によれば、このように駆動力残量を表す装置には、所定長さの一定の連続期間中に連続制動動作を計数して、これらの連続期間中に発生した制動動作回数からディスプレイ信号を生じる手段が設けられている。これらの手段の実施形態の 1 つをここで詳細に説明する。

【0020】制御制動信号 S F をトランジスタ 10 へ送る機能ブロック 9 の導線 11 が、この信号のパルス数を計数するためのカウンタ 13 に接続されている。このため、カウンタの計数入力部 C が導線 11 に接続されている。また、ゼロリセット入力部 R は、所定持続時間の連続期間を定める分周器 14 の出力部 Q に接続されている。本例では、この分周器 14 の入力部が分周器 8 の出力部に接続されて、その分周器 8 の出力周波数をさらに分割できるようになっている。

【0021】例えば従来型のラッチ回路で形成されたメモリ 15 はその入力部 E 1 ~ E 4 にカウンタ 13 の出力部、ここでは出力部 Q 9 ~ Q 12 に接続されている。このメモリのクロック入力部 C が分周器 14 の出力部 Q に接続されている。メモリ 15 の出力部 Q 1 ~ Q 4 はそれぞれデコーダ 16 の入力部 E 1 ~ E 4 に接続されており、デコーダの出力部、ここでは S 1 ~ S 9 はそれぞれディスプレイ手段、すなわちディスプレイ 17 の入力部 E 1 ~ E 9 に接続されている。

【0022】本例では、分周器 8 の出力信号の周期が 250 ms である。もちろん、これに限定されるものではない。分周器 14 の分割比は 2048 であり、このため 512 秒毎に出力部にパルスが発生する（図 2 を参照）。このように、この信号はトランジスタ 10 がコイル 2 b を短絡する回数を計数する所定期間を設定する。

【0023】計数期間の持続時間全体にわたってロータ 2 a が基準速度 $V_c$ よりも過度に高速で回転して、電圧 $U_g$ の各周期の開始時に制動される（これは、ぜんまい

が巻き戻され始めたばかりであることを意味する）と仮定した時、制御信号 S F のパルス数は 2048 を越える。このため、カウンタ 13 はそれより大きい容量を備えていなければならない、このカウンタに 4096 の最低必要容量を与える予備のフリップフロップが必要である。

【0024】図 2 は、幾つかの重要な信号を時間の関数として表す線図によって、以上に記載した駆動力残量を表す装置の機能の仕方を説明している。曲線 a) は、分周器 14 の出力信号を示している。この信号は、ここでは 512 秒に等しく選択された持続時間 D の期間を表している。曲線 b) は、カウンタ 13 の計数入力部に加えられる信号 S F を示しており、この図は説明のために比較的離れた 2 つの計数期間を示しており、各期間中のパルス数が互いに異なっていることが理解されよう。このようにして、ぜんまいの巻き上げが強い状態及び弱い状態の 2 つの機能段階を考慮に入れている。曲線 c) は、図示の 2 つのそれぞれの期間中のカウンタ 13 の内容を表しており、曲線 d) は、先行の計数期間の情報を毎回保存し、導線 18（図 1）に沿って送られるリセット信号によって各計数期間の終了時にゼロにリセットされるメモリ 15 の出力を示している。

【0025】図 3 は、ディスプレイ手段 17 の幾つかの実施形態を示している。図面は a)、b)、c) 及び d) のディスプレイでメモリ 15 の出力の瞬間値を、それぞれ目盛りなしの表示（a）、または例えば 12 時間間隔の目盛り付き表示（b）、c）、及び d)）示している。これらのディスプレイ装置を設ける方法は多数あり、当業者であればそれらを考える方法を容易に知ることができることは理解されるであろう。例えば、時計の文字盤 C に開口 G を設けて、その背後でデコーダ 16 から制御信号を受け取る小型アクチュエータ（図示せず）が色付きのストリップを動作させて移動させるようにしてもよい。変更例として、一連の発光ダイオードを用いてもよい。

【0026】図 3 の e) 及び f) には別の 2 変更例が示されており、一方は駆動力残量を時間単位で視覚表示する液晶ディスプレイ C L を有しており、他方では幾つかの開口 O が例えば 12 時間の期間単位で目盛られた目盛りを形成している。各開口の背後に発光ダイオードを設けて、デコーダ 16 の出力で適当に制御されるようにしてもよい。

【0027】ディスプレイ 17 の分解能は特に限定されず、例えば図 3 の b)、c)、d) 及び f) に示されているように所定時間数の期間でも、e) のように 1 時間単位でもよく、あるいは唯一の表示器を必要とするか否かによっても図示されていない変更形にすることもできる。当業者であれば、メモリ 15、デコーダ 16 及びディスプレイ 17 を本発明の構想の範囲内にあるこれらの様々なディスプレイ方式に容易に合わせることができる

であろう。特に、分解能の増加はメモリ 15 の容量の増加を伴うことは明らかである。

【0028】 前述したように、上記引用のスイス特許出願第 C H 6 8 6 , 3 3 2 号に記載されているものとは異なった方法で素子及び機能を実施することもできる。このため、駆動力残量を決定するために、前述したように固定的な所定持続時間中のこのパルス数を計数する代わりに、個々の制動パルス S C が発生する間隔の持続時間を測定することも同様に可能であり、そのことも本発明の構想の範囲内にあることは理解されるであろう。この場合、2つの連続パルスの間隔の持続時間が短い時、すなわち制動が頻繁に行われている時には、駆動力残量が多く、この持続時間が長い時には残量が少ない。

【0029】 メモリ 15 がカウンタ 13 の出力情報の上位の一定ビット数を、例えば図 1 に示されているように上位の 4 ビットだけを記憶することも可能である。このような状態では、ディスプレイ 17 上に 16 個の情報を表示することが理論的に可能になる。これは一般的にこの目的には余剰であると考えられ、時計のユーザにその駆動力予備状態を有益に知らせるのにはせいぜい 9 までの情報数で十分であろう。

【0030】 さらに、本発明による装置は、ある程度まで時計の機械的状态をユーザに知らせることができるこ

とも注目する必要がある。例えば、ユーザがぜんまいを完全に巻き上げてもディスプレイ 17 が最高残量目盛りには達することができない場合、これは例えば時計の修理が必要で、新しく注油すべきであることを意味することができるであろう。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態による時計の全般的な概要図である。

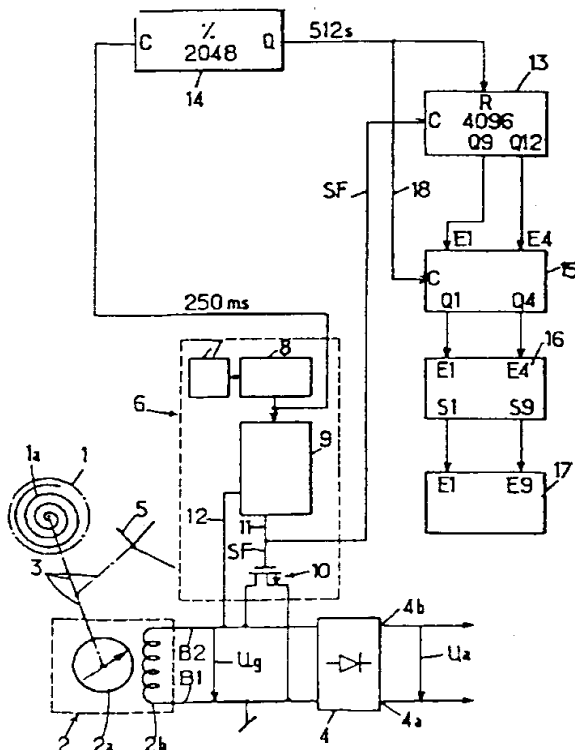
【図 2】 上記実施形態による時計の機能を説明する時間線図である。

【図 3】 本発明による時計に使用できるディスプレイ装置の幾つかの実施形態を示している。

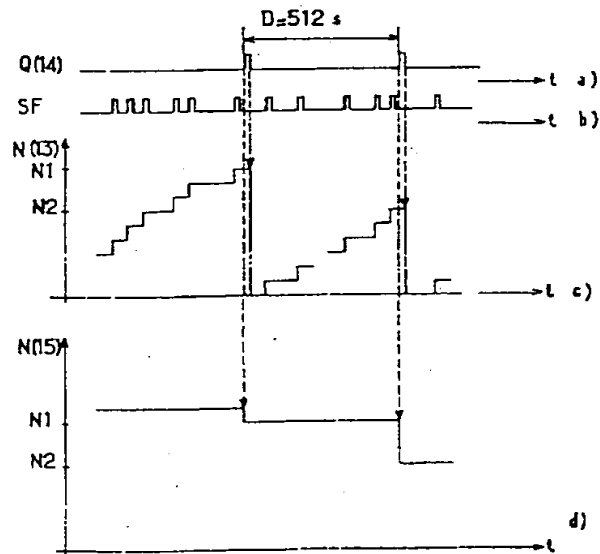
【符合の説明】

- 1 バレル
- 1 a ぜんまい
- 2 発電機
- 4 整流器
- 5 時間表示機構
- 6 調整回路
- 8、14 分周器
- 10 スwitching 機構
- 13 カウンタ
- 17 ディスプレイ手段

【図 1】



【図 2】



【図 3】

